



# MÉTODOS DE ASISTENCIA

## CIRCULATORIA

Servicio de Cirugía Cardíaca.  
Hospital 12 de Octubre. Madrid.

## DEFINICIÓN

Consideramos asistencia circulatoria a cualquier dispositivo o sistema utilizado para apoyar o sustituir la función cardíaca de forma temporal o más raramente permanente (de forma general son las asistencias ventriculares mecánicas y el corazón artificial total).

## PRINCIPIOS DE LA ASISTENCIA

Las asistencias ventriculares mantienen la circulación disminuyendo el trabajo cardíaco y el consumo de oxígeno (un 40-50%) permitiendo al corazón "descansar", regenerar los depósitos energéticos y recuperarse puesto que la descarga del ventrículo transforma un corazón que bombea en un corazón que late pero no bombea.

Los dispositivos pueden asistir el lado izquierdo del corazón, el derecho o ambos.

## TIPOS DE DISPOSITIVOS

### Bombas Centrífugas

- ✓ Son extracorpóreas, de flujo no pulsátil y la sangre es impulsada por la fuerza centrífuga transmitida por la rotación de unos conos y un impulsor. Representadas por la **BioMedicus** y la **Sarns Delphin** como modelos clásicos, y en la actualidad por las de 2º generación, basadas en tecnología de levitación magnética (como la **CentriMag Levitronix**) que permite asistencias más largas y menor daño a la sangre.
- ✓ Puede usarse como asistencia izquierda, derecha o biventricular y es un buen dispositivo para asistencias "cortas", menores a 7 días, si no se dispone o no se precisa un dispositivo pulsátil.



BioMedicus



CentriMag Levitronix

## **Bombas Pulsátiles**

La sangre es propulsada con presión positiva desde las aurículas o el ventrículo izquierdo hacia la aorta o la pulmonar (dependiendo del lado asistido) por el movimiento de una membrana – diafragma, de un rotor o de una centrífuga en miniatura.

Podemos distinguir los sistemas paracorpóreos y los sistemas implantables.

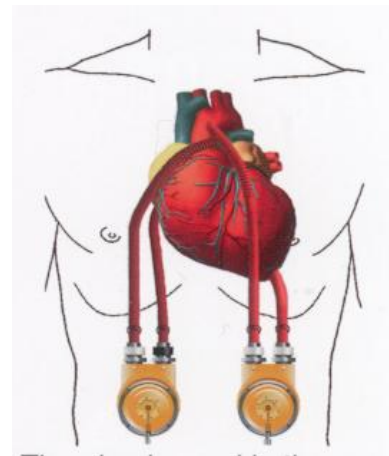
### a) Paracorpóreos:

- ✓ Las cánulas de entrada y salida cruzan la piel de abdomen superior y el dispositivo queda fuera del enfermo, pudiendo trabajar de forma neumática o eléctrica.
- ✓ Presentan válvulas mecánicas o biológicas para mantener el flujo en una sola dirección y precisan anticoagulación para minimizar riesgos de tromboembolias.
- ✓ Permiten asistencia de un ventrículo o de ambos y sirven para recuperación del corazón o como puente a trasplante.

Algunos ejemplos de estos dispositivos son **BCM** (modelo español totalmente), **Thoratec**, **Abiomed BVS5000** (o un modelo más moderno y pequeño, **el AB5000**), **EXCOR** o **Medos**.



Abiomed AB5000 implantado en un paciente



Esquema de Thoratec biventricular

### b) Implantables:

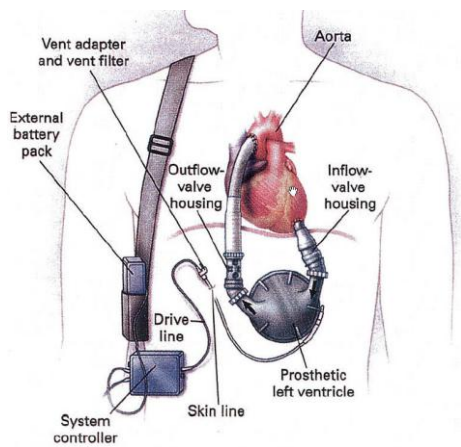
- ✓ Son exclusivamente izquierdos y totalmente implantables, es decir las cánulas de entrada (colocada en ápex de VI) y salida (aorta ascendente) quedan internas en tórax y abdomen junto con el propio dispositivo. Precisan anticoagulación.
- ✓ El abdomen también es atravesado por las líneas y tubos que proveen la energía (eléctricos) o el gas (neumáticos) y que conectan al paciente con la consola de manejo del dispositivo o con el ordenador y las baterías.
- ✓ Teóricamente sirven para recuperación del corazón, como puente a trasplante o como terapia

definitiva (su uso más habitual es en las dos últimas indicaciones).

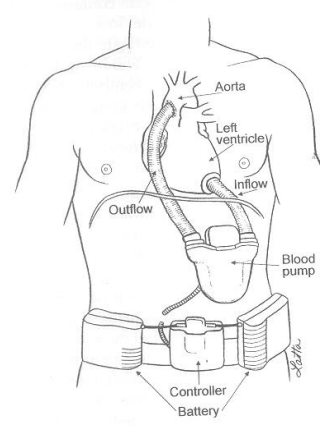
Podemos distinguir los modelos de impulsión, los de flujo axial y las centrífugas implantables.

*Asistencias de impulsión:* la carcasa aloja una cámara donde la sangre es impulsada por un diafragma o la compresión de unos discos. Tienen válvulas biológicas. El dispositivo se implanta en el cuadrante superoizquierdo del abdomen.

Algunos ejemplos de estos dispositivos son el **HeartMate** y el **Novacor LVAS**.



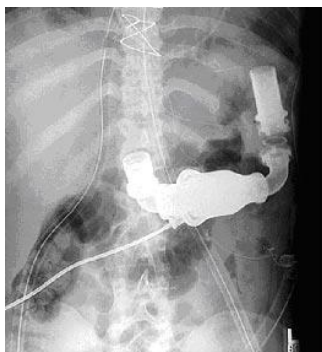
HeartMate



Novacor

*Bombas de flujo axial:* son mucho más pequeñas y ligeras y presentan una sola parte móvil, que rota a gran velocidad impulsando la sangre en una sola dirección y pudiendo dar flujos teóricos de hasta 10 litros.

Algunos modelos son el **HeartMate II**, **INCOR** o **MicroMed De Bakey**.



HeartMate II



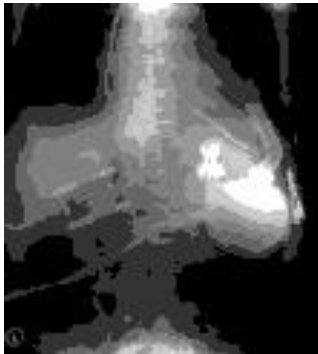
INCOR



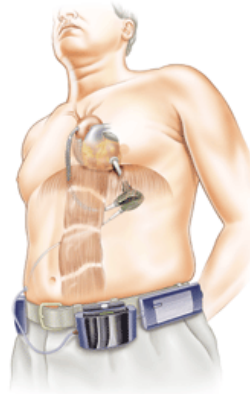
MicroMed De Bakey

Centrífugas implantables: conjugan la sencillez de la centrífuga con la tecnología de levitación magnética y el pequeño tamaño. Están poco extendidas por ahora.

Algunos ejemplos son la **DuraHeart**, **VentrAssist** o el **HeartMate III**.



DuraHeart implantada

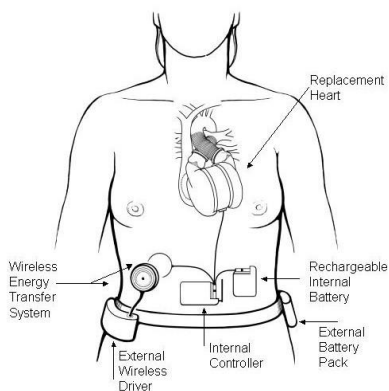


VentrAssist

### **Corazón Artificial total:**

Representado históricamente por el Jarvik-7 y en la actualidad por su sucesor el Cardiowest C70 si bien hay dispositivos eléctricos como el AbioCor.

- ✓ Requiere explantar el corazón nativo y colocar en su lugar el dispositivo artificial que se anastomosa a la aurícula y a la gran arteria correspondiente a cada lado.
- ✓ Presentan importantes complicaciones (sangrado, alta incidencia de tromboembolismo, infección creciente a medida que pasa el tiempo, etc) que limitan su uso e indicación.



Esquema de un corazón artificial implantado



AbioCor

### **INDICACIONES (OBJETIVOS DE LA ASISTENCIA)**

Las indicaciones principales de asistencia son:

#### **I. Recuperación en Shock Cardiogénico Agudo (Miocarditis, IAM, Parada Cardíaca)**

En miocarditis aguda o tras una parada cardíaca o un infarto (IAM) en evolución que no se estabiliza con balón puede pensarse en sistemas de soporte circulatorio (que además pueden ayudar a limitar la extensión del IAM)

## II. **Recuperación ventricular post-CEC**

Casi el 1% de enfermos sometidos a cirugía con CEC no pueden ser desconectados de bomba pese a tratamiento farmacológico máximo y balón; se considerará si asistir uni- o biventricular así como evaluar las posibilidades de recuperación miocárdica y el posible paso a espera de trasplante.

## III. **Puente a trasplante**

Es indicación para aquellos pacientes potencialmente trasplantables en los que no hay recuperación miocárdica y para aquellos otros que en espera de trasplante – o necesítándolo- presentan un importante deterioro clínico-hemodinámico.

## IV. **Terapia definitiva (Alternativa a trasplante)**

Es el uso en pacientes no candidatos a trasplante y en los que la asistencia se implanta para toda la vida del paciente.